

avec les dimensions de la cavité ovarienne, s'est frayé un passage en dehors de cette cavité, en affectant la forme qui vient d'être décrite. Les deux bords du carpelle, après s'être soudés, se sont repliés de façon à venir en contact avec la partie médiane du carpelle, et se sont ensuite réfléchis de part et d'autre du plan médian. C'est précisément cette partie réfléchie qui a glissé le long de la nervure médiane et est sortie de la cavité de l'ovaire. L'étude de cette anomalie apporte donc une confirmation à la façon dont on interprète ordinairement la position des placentas chez les Cucurbitacées. On sait en effet que cette interprétation consiste à supposer que la placentation est axile, mais que le placenta de chaque carpelle est venu, comme dans le cas que nous venons d'étudier, se souder avec la nervure médiane; les doubles cloisons qui rattachaient les placentas à l'axe au moment de la maturité étant en général résorbées, ces placentas paraissent pariétaux.

M. Duchartre ne croit pas qu'il soit nécessaire, pour expliquer l'anomalie signalée par M. Leclerc du Sablon, d'admettre que le placenta soit sorti de l'ovaire. Il lui semble que le carpelle s'est développé beaucoup en longueur, mais sa partie inférieure est restée stérile, tandis que la région supérieure est devenue fertile.

M. Leclerc du Sablon répond que, sans prétendre indiquer le mode de développement de la formation qu'il vient de décrire, il a voulu seulement montrer que les choses se passent comme si le placenta était sorti de la cavité ovarienne.

M. Dufour fait à la Société la communication suivante :

INFLUENCE DE LA LUMIÈRE SUR LE NOMBRE DES STOMATES DES FEUILLES,  
par **M. Léon DUFOUR**.

L'étude du nombre des stomates des plantes a été faite principalement par M. Weiss (1). Il est arrivé, relativement à l'influence du milieu, à une conclusion toute négative : « Il m'est donc permis de conclure, dit-il, que le milieu dans lequel vivent les plantes et leurs diverses parties, lumière, sol, eau, n'ont aucune influence sur la formation de ces organes. » Et en particulier, relativement au seul point dont ayons à nous occuper ici, l'influence de la lumière, il ajoute : « J'ai fait germer des graines complètement à l'abri de la lumière, et le nombre, la taille des

(1) *Untersuchungen über die Grössen und Zahlenverhältnisse der Spaltöffnungen* (Jahrb. f. wiss. Bot. t. IV, 1865-1866, p. 125).

stomates des plantes obtenues étaient les mêmes que pour les individus qui avaient grandi d'une façon normale. »

M. E. Mer, qui s'est occupé de l'influence de divers milieux sur la structure des feuilles, cite au contraire quelques différences entre celles qui ont poussé dans un endroit ombragé et celles qui ont grandi en un lieu exposé au soleil (1).

D'après lui, les feuilles du Lilas commun ont quelques stomates à la face supérieure, et un plus grand nombre au soleil qu'à l'ombre. Celles du Lilas Varin n'en ont pas sur la face supérieure à l'ombre, et en ont au soleil.

Ces exemples sont trop peu nombreux pour légitimer une conclusion générale. J'ai étudié chez un grand nombre d'espèces la différence que présentait le nombre des stomates, suivant qu'une feuille avait grandi en pleine lumière ou s'était développée à l'ombre.

S'il s'agissait d'un végétal herbacé, les échantillons comparés étaient pris dans des endroits exposés à des éclaircissements très différents; par exemple, dans une prairie très ensoleillée d'une part, d'autre part dans un bois, en un lieu fort ombragé.

Pour une plante arborescente, je me suis très souvent borné à comparer des feuilles qui appartenaient, les unes à un rameau situé vers l'extérieur de l'arbre, de préférence du côté sud; les autres, à un rameau situé à l'intérieur, et par suite beaucoup moins éclairé que le premier.

Le nombre des stomates sur une surface déterminée de l'épiderme pouvant varier avec l'âge de l'organe examiné, il est indispensable d'évaluer ce nombre pour des parties de différents âges. C'est ce que j'ai fait, en particulier pour le *Pteris aquilina*.

Dans cette plante, le rhizome émet un pétiole primaire, qui porte des pétioles secondaires, lesquels portent eux-mêmes des pétioles tertiaires, et ce sont ces derniers qui supportent les parties limbiaires.

Je considère un pétiole secondaire situé à la base du pétiole primaire, et j'étudie successivement les limbes appartenant à des pétioles tertiaires situés respectivement vers la base, vers le milieu et vers l'extrémité de ce pétiole secondaire. Je puis dire alors que j'ai examiné de ce pétiole les parties les plus âgées, les plus jeunes et celles d'un âge intermédiaire. J'en fais autant pour un pétiole secondaire situé vers le milieu du pétiole primaire, et enfin autant pour un pétiole secondaire situé à l'extrémité du pétiole primaire. De la sorte je connais le nombre des stomates des parties les plus différentes du végétal.

Cette étude, je l'ai faite pour un pied de Fougère qui avait grandi dans

(1) *Recherches sur la structure des feuilles* (Bull. de la Soc. bot. de Fr. 1883, XXX, t. p. 110).

un endroit très ombragé d'un bois, et pour un second pied qui vivait dans un endroit découvert. J'ai obtenu les résultats suivants :

	Soleil.	Ombre.	
1 <sup>er</sup> Pétiole secondaire.	1 <sup>er</sup> Pétiole tertiaire.....	15	3
	2 <sup>o</sup> .....	19	10
	3 <sup>o</sup> .....	24	13
2 <sup>o</sup> Pétiole secondaire.	1 <sup>er</sup> Pétiole tertiaire.....	13	14
	2 <sup>o</sup> .....	16	9
	3 <sup>o</sup> .....	21	18
3 <sup>o</sup> Pétiole secondaire.	1 <sup>er</sup> Pétiole tertiaire.....	22	13
	2 <sup>o</sup> .....	19	10
	3 <sup>o</sup> .....	27	20

Ces nombres sont des moyennes d'un grand nombre de mensurations ; ils représentent le nombre moyen de stomates qui existent dans le champ du microscope (objectif 6, oculaire 1 de Verick).

Ces nombres permettent de conclure : *Une feuille présente, sur une surface déterminée, plus de stomates au soleil qu'à l'ombre.*

Ils montrent de plus : 1<sup>o</sup> que, d'une façon générale, les parties les plus jeunes (3<sup>o</sup> pétiole secondaire comparé au 1<sup>er</sup>, 3<sup>o</sup> pétiole tertiaire comparé au 1<sup>er</sup>) possèdent plus de stomates à surface égale que les parties les plus âgées ; 2<sup>o</sup> que les diverses régions d'une même feuille présentent des nombres de stomates très différents. De là la nécessité absolue d'examiner une feuille aux endroits les plus variés, et de ne comparer que des nombres qui correspondent à une même région. Sans cette précaution, on peut arriver aux résultats les plus contradictoires.

Il est non moins indispensable d'étudier des feuilles de différents âges et de ne comparer que des feuilles de même âge. A ce point de vue, j'ai examiné spécialement le *Mirabilis Wrightiana*; quatre feuilles successives m'ont fourni les chiffres suivants :

	Soleil.	Ombre.
1 <sup>re</sup> , la plus jeune.....	41	36
2 <sup>o</sup> .....	37	39
3 <sup>o</sup> .....	43	33
4 <sup>o</sup> .....	36	28

Les deux premières feuilles n'avaient pas atteint leurs dimensions définitives, et chez elles il y a à peu près égalité. Au contraire, chez les deux dernières, plus âgées, la différence est accentuée en faveur de la feuille ensoleillée.

Sur 33 espèces que j'ai étudiées, et qui appartiennent aux familles les plus variées, 18 m'ont donné le résultat déjà mentionné. Si je dis qu'il y a autant de stomates au soleil qu'à l'ombre, non seulement quand j'ai trouvé des chiffres rigoureusement égaux, mais aussi quand leur rapport

était peu différent de 1, inférieur à 1,2, j'ai rencontré 13 espèces qui ont montré cette égalité.

Mais ceci n'infirme pas la proposition que j'ai énoncée. On conçoit en effet que les diverses plantes ne se modifient pas à un même degré sous l'influence d'une même cause modificatrice, et que telle différence d'éclairement, capable de produire chez une certaine plante une différence dans le nombre des stomates, puisse ne pas être suffisante pour telle autre plante.

Je dois ajouter que deux espèces m'ont donné un résultat inverse: plus de stomates à l'ombre. Je n'ai pu reconnaître la cause de ce fait.

Dans ce qui précède, je n'ai parlé que de l'épiderme inférieur. Mais la même loi s'applique à l'épiderme supérieur, quand il présente des stomates. Il y en a plus au soleil qu'à l'ombre. C'est ce que montrent les chiffres suivants :

	Face supérieure.			Face inférieure.		
	Soleil.	Ombre.	Rapport $\frac{\text{Sol.}}{\text{Omb.}}$	Soleil.	Ombre.	Rapp. $\frac{\text{S.}}{\text{O.}}$
<i>Mirabilis</i> { 1 <sup>re</sup> feuille... 2 <sup>e</sup> .....	21	12	1,7	41	36	1,1
<i>Wrightiana.</i> { 3 <sup>e</sup> .....	18	9	2,	37	39	0,95
{ 4 <sup>e</sup> .....	17	6	2,8	43	33	1,3
<i>Hibiscus syriacus</i> .....	13	9	1,4	31	28	1,3
	13	2	6,5	47	32	1,5

Si, de plus, je considère sur les deux faces le rapport du nombre des stomates au soleil à ce même nombre à l'ombre, je constate qu'il est plus grand pour la face supérieure que pour la face inférieure. Ce résultat était à prévoir, d'après les résultats précédents; car, si un éclaircissement intense a pour effet, ce que je crois avoir démontré, d'augmenter sur une surface déterminée de feuille le nombre des stomates, il fallait s'attendre à ce que cette augmentation fût plus considérable sur la face de la feuille qui est généralement soumise à un éclaircissement plus vif et à des variations plus grandes de cet éclaircissement.

Le cas est particulièrement net pour l'*Hibiscus syriacus*; tandis que sur la face inférieure nous en trouvons seulement au soleil une fois et demie de plus qu'à l'ombre, sur la face supérieure le premier nombre est sextuple du second. J'ai constaté des différences de même ordre dans le *Tussilago Farfara*. Chez le *Ruta divaricata*, il y a fort peu de stomates sur l'épiderme supérieur; un grand nombre de champs microscopiques n'en possèdent pas du tout. Mais ils sont encore incomparablement plus rares à l'ombre qu'au soleil.

Ne pourrait-il pas arriver, comme cas extrême, qu'une feuille vivant en plein soleil portât des stomates sur son épiderme supérieur, tandis qu'une autre feuille abritée de la lumière directe n'en présentât pas?

De nombreuses recherches m'ont permis de constater que le plus souvent, quand il n'existe pas de stomates à l'épiderme supérieur dans un cas, il n'en existe pas non plus dans l'autre. Cependant je dois signaler un fait qui montre que peut-être on pourrait répondre par l'affirmative à la question posée plus haut.

En étudiant des feuilles de *Ruta graveolens*, il m'a été impossible de rencontrer des stomates sur des feuilles qui croissaient à l'ombre; j'en ai trouvé au contraire quelques-uns, mais en petit nombre, sur des feuilles exposées au soleil. Les feuilles sur lesquelles j'ai constaté cette différence remarquable étaient adultes; je n'ai pu en discerner aucune sur de jeunes feuilles: elles n'étaient sans doute pas encore assez développées pour que l'influence d'un vif éclaircissement eût pu se faire sentir.

Ces divers résultats que je viens d'énumérer, j'ai essayé de les vérifier expérimentalement. J'ai planté dans un même carré de jardin, à côté les uns des autres, des rhizomes qui avaient déjà émis à l'air un petit nombre de feuilles. Pour chaque espèce, un des individus fut recouvert d'une cloche laissée transparente, un autre d'une cloche enduite d'une couche épaisse de craie délayée dans de l'eau. Les plantes grandirent, de nouvelles feuilles poussèrent, et ce fut sur ces dernières que portèrent mes comparaisons.

Dans le *Circea lutetiana* en particulier, j'ai comparé quatre feuilles successives. Pour la plus jeune, qui était très petite, je l'ai divisée en deux portions, et j'ai comparé respectivement les nombres de stomates que j'ai trouvés dans la moitié la plus rapprochée de la pointe et dans la partie la plus rapprochée de la base. Pour les trois autres, je les ai divisées en trois parties: pointe, milieu, base. C'est ainsi que j'ai obtenu le tableau suivant pour l'épiderme inférieur:

	Soleil.		Ombre.	
1. Très jeune feuille (1).	Pointe..... 50	} moy. 56	45	} moy. 47
	Base..... 63		50	
2. Feuille n'ayant pas encore atteint sa taille définitive.	Pointe..... 40	} — 53	31	} — 43
	Milieu..... 50		45	
	Base..... 70		53	
3. Feuille adulte ou presque adulte.	Pointe..... 23	} — 34	23	} — 27
	Milieu..... 38		31	
	Base..... 41		28	
4. Feuille adulte.	Pointe..... 19	} — 24	16	} — 19
	Milieu..... 28		21	
	Base..... 26		19	

L'inspection seule de ce tableau permet de constater les faits successifs que j'ai énumérés, savoir: que des feuilles d'âges différents peuvent pré-

(1) Pour cette feuille, je me suis servi de l'oculaire 3 de Verick, et pour les autres de l'oculaire 1.

sender des nombres de stomates très différents eux-mêmes; qu'il en est de même pour les diverses parties d'une même feuille, d'où la nécessité, si l'on veut arriver à des résultats certains, de ne comparer que des feuilles de même âge et des régions identiques dans de telles feuilles; — que le nombre des stomates sur une surface déterminée va en décroissant à mesure que la feuille s'approche de l'état adulte, parce que c'est seulement après la formation des stomates que les cellules épidermiques atteignent leurs dimensions définitives; — qu'enfin, il y a par unité de surface plus de stomates sur une feuille qui a grandi au soleil que sur une feuille qui a crû à l'ombre.

De plus, j'ai constaté chez le *Circæa lutetiana* un fait identique à celui que j'ai indiqué plus haut pour le *Ruta graveolens*. Dans la préparation concernant la pointe de la quatrième feuille exposée au soleil, j'ai rencontré un petit nombre de stomates; je n'en ai trouvé ni dans les autres régions de la même feuille, ni sur la quatrième feuille située à l'ombre. Les autres feuilles plus jeunes ne m'en ont pas donné non plus.

Je n'ai pas étudié les relations qui peuvent exister entre le nombre de stomates que présente une feuille et la transpiration de cette feuille; je me contente d'indiquer la coïncidence de ces deux faits, qu'à une vive lumière le nombre des stomates est plus considérable par unité de surface, la transpiration est plus abondante qu'à la lumière diffuse.

M. Van Tieghem fait remarquer que M. Dufour n'a pas prouvé qu'il se forme des stomates dans les feuilles exposées à la lumière; les résultats indiqués dans sa communication peuvent s'expliquer par les inégalités de croissance de l'épiderme des feuilles, selon qu'elles sont exposées à la lumière ou placées dans l'obscurité.

M. Bonnier dit que les rapports du nombre des stomates de la face inférieure et de la face supérieure de la même feuille à l'ombre et à l'obscurité sont, d'après les nombres donnés par M. Dufour, très différents. Il semble dès lors que les inégalités de croissance ne suffisent pas pour expliquer les variations signalées par M. Dufour.

M. Duchartre pense qu'on pourrait montrer l'influence de la croissance en tenant compte, pour comparer le nombre des stomates, de la grandeur et des dimensions des cellules épidermiques qui les séparent.

M. Dufour n'a pas vu, il est vrai, des stomates se former à la lumière, mais il ne croit pas que les inégalités de croissance puissent expliquer les différences qu'il a constatées. Il se propose

d'ailleurs de faire de nouvelles recherches sur cette question, et il en fera connaître à la Société les principaux résultats.

M. Douliot fait à la Société la communication suivante :

SUR LES FAISCEAUX MÉDULLAIRES DU *PHYTOLACCA DIOICA*,  
par **M. DOULIOT**.

On sait que la tige de *Phytolacca dioica* possède dans la moelle un cercle irrégulier de 6-10 faisceaux libéro-ligneux qui, se détachant du cercle interne des faisceaux primaires à des niveaux différents, parcourent de 6-10 entre-nœuds avant de sortir obliquement de la tige pour pénétrer chacun dans la feuille correspondante.

L'étude de ces faisceaux foliaires dans la portion qui parcourt la moelle m'a offert des particularités intéressantes que je crois devoir signaler.

Au début, le faisceau foliaire inclus dans la moelle ne se distingue que par sa position d'un faisceau libéro-ligneux normal. Entre son bois et son liber, on trouve une couche génératrice, comme entre le bois et le liber d'un faisceau primaire de *Phytolacca* quelconque.

Cette couche est pendant assez longtemps le siège de bipartitions qui donnent lieu à une formation de bois centrifuge et de liber centripète, de même que la couche qui sépare le bois et le liber primaire du cercle libéro-ligneux normal.

Le méristème dont nous parlons, situé entre le bois et le liber du faisceau médullaire, fournit un nombre croissant de vaisseaux de bois et de liber, et bientôt les cellules qui touchent à l'une et l'autre extrémité de ce méristème sont le siège d'une formation identique et fournissent aussi du bois et du liber du même côté que le méristème. La faculté de se diviser s'étend encore à un plus grand nombre de cellules. Celles-ci forment avec les premières un méristème en forme de croissant ayant sa partie renflée vers le centre de la tige et ses deux cornes vers l'extérieur.

Ces deux cornes du méristème s'approchent de plus en plus l'une de l'autre par les progrès de l'âge et finissent bientôt par se toucher. Dès lors on a un méristème circulaire fournissant du liber vers son centre et du bois en dehors de lui. D'ailleurs le bois formé est plus abondant vers le centre de la moelle que vers la périphérie; cette différence est très peu manifeste vers le milieu de la course du faisceau et un peu plus haut, là où il est le plus complètement enfoncé dans la moelle.

Nous n'avons parlé jusqu'ici que des variations de forme du faisceau au point où il est le plus éloigné possible du cercle libéro-ligneux interne. En étudiant le faisceau à différents âges au même point, nous avons éli-